COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Sur la quantité d'oxygène que contient le sang veineux des organes glandulaires, à l'état de fonction et à l'état de repos; et sur l'emploi de l'oxyde de carbone pour déterminer les proportions d'oxygène du sang*; par **M. Claude Bernard.**

« Dans une communication faite à l'Académie le 28 février de cette année, j'ai fait voir qu'à l'état normal ou physiologique (1) le sang veineux des glandes est rutilant quand ces organes expulsent le produit de leur sécrétion, et qu'il est noir quand ces mêmes glandes n'expulsent rien et sont dites à l'état de repos. Dans une autre communication faite le 9 août der-

(1) Dans l'état physiologique, l'excitation du nerf sécréteur est toujours accompagnée par une accélération de la circulation et par une coloration rouge du sang veineux. Ces phénomènes sont d'autant plus marqués, que l'organe glandulaire est plus petit et qu'il est plus indépendant par la disposition de ses vaisseaux de la circulation des organes voisins. Je ne connais aucune glande où le phénomène soit aussi visible que dans la glande sous-maxillaire du chien, qui remplit toutes ces conditions. Mais pour qu'on ne se méprenne pas sur la subordination de ces divers phénomènes, je ferai remarquer que tout ce que j'ai dit prouve clairement que cette coloration rouge du sang veineux est une conséquence de l'action du nerf qui accélère la circulation et non une cause de la sécrétion, puisqu'on la constate après la section du grand sympathique sans qu'il y ait sécrétion. De telle sorte que si l'on met un obstacle à l'écoule-

nier, j'ai indiqué par quel mécanisme physiologique deux ordres de nerfs tiennent sous leur dépendance les variations de couleur qui surviennent dans le sang veineux glandulaire (1). Aujourd'hui je désire examiner les modifications chimiques du sang qui sont en rapport avec ses changements de coloration dans une même veine.

» Mais je dois m'empresser de dire qu'il ne s'agit pas ici d'une analyse chimique du sang. Dans cet examen des sangs veineux glandulaires, il ne sera question que de la détermination relative de l'oxygène, qui est le gaz auquel on a toujours attribué la couleur rutilante du sang. Et encore ne me serais-je pas permis cet empiétement sur les attributions des chimistes, si je n'avais été amené par des considérations entièrement physiologiques, comme on va le voir, à employer un nouveau moyen très-simple pour la détermination de l'oxygène dans le sang.

» Il y a environ dix ans que je fis sur l'empoisonnement des animaux par l'oxyde de carbone des expériences que j'ai répétées depuis dans mes cours au Collége de France en 1853 et 1856 (2). Or en étudiant l'action toxique

---

ment du sang par la veine glandulaire, en même temps qu'on excite le nerf sécréteur, la sécrétion peut encore s'opérer quoique le sang retardé accidentellement dans sa marche ne puisse pas couler rouge. Dans certaines glandes volumineuses, comme dans la parotide du cheval, le sang se renouvelle plus difficilement en totalité dans la glande à cause de son volume et à cause aussi de la communication des veines glandulaires avec les veines musculaires voisines qui fournissent un sang excessivement noir dans les mouvements de mastication de l'animal. Aussi n'aurait-ce jamais été sur cette glande que le phénomène eût pu être découvert, quoiqu'il existe, mais masqué par les circonstances que je viens d'indiquer. En faisant ainsi la part de la cause et de l'effet, on voit que l'action physiologique essentielle du nerf sécréteur est d'accélérer la circulation et de rendre le sang veineux rouge quand l'accélération est aussi intense que possible, et il n'y a aucune raison de trouver des contradictions dans les effets moins marqués du phénomène qui sont le résultat de circonstances tout à fait secondaires.

(1) Depuis lors j'ai poursuivi mes recherches sur les nerfs qui accélèrent ou retardent la circulation capillaire, et j'ai reconnu que ces deux ordres de nerfs ne se rencontrent pas seulement dans les glandes, mais qu'ils existent dans d'autres parties du corps. J'ai constaté particulièrement chez le chien que des filets du rameau mylo-hyoïdien du nerf maxillaire inférieur de la cinquième paire accélèrent la circulation dans les vaisseaux de la face. Je donnerai ultérieurement ces expériences en m'occupant successivement des phénomènes des circulations locales qui sont encore si peu connus.

(2) *Notes of M. Bernard's lectures on the blood; with an appendix by Walter F. Atlee, M. D.* Philadelphia, 1854, p. 19 à 22. — *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*. Paris, 1857.

de l'oxyde de carbone sur le sang chez l'animal vivant, j'ai été amené à trouver que ce gaz empoisonne rapidement les animaux parce qu'il déplace instantanément l'oxygène des globules du sang et ne peut plus ultérieurement être déplacé par l'oxygène de l'air. D'où il suit que les globules du sang en quelque sorte paralysés sont devenus impropres à absorber l'oxygène et circulent comme des corps inertes sans pouvoir désormais entretenir la vie. Si tous les globules sanguins sont atteints par une quantité d'oxyde de carbone suffisante pour déplacer tout leur oxygène, la mort est presque instantanée, et la vie ne peut plus être rappelée par l'insufflation artificielle; si une partie du sang a échappé à l'action délétère, la mort peut être plus tardive, etc.

» En un mot, j'ai considéré l'action si éminemment toxique de l'oxyde de carbone comme la conséquence de sa très-grande affinité pour la matière des globules sanguins. En effet, l'oxyde de carbone a plus d'affinité pour les globules du sang que l'oxygène, puisque l'oxyde de carbone déplace rapidement l'oxygène, tandis que l'oxygène est incapable de déplacer à son tour l'oxyde de carbone.

» C'est cette singulière propriété toxique de l'oxyde de carbone, dont je crois avoir le premier reconnu le mécanisme, qui m'a conduit tout naturellement à employer ce gaz pour déplacer l'oxygène du sang. Ce moyen offre sur les anciens procédés l'avantage d'être très-rapide et plus rigoureux, parce que, par l'action toxique même que l'oxyde de carbone a fait éprouver au sang, se trouvent éliminées les causes de disparition de l'oxygène pendant la durée de l'opération.

» Depuis deux ans j'ai employé ce procédé pour un grand nombre de recherches, et l'hiver dernier, au Collége de France, dans mon cours qui a eu pour sujet principal l'étude du sang, j'ai développé publiquement les avantages de ce moyen d'analyse, en l'appuyant par des expériences nombreuses, qui ont été exécutées par M. Leconte, et qui étaient instituées pour la détermination de la quantité relative d'oxygène dans les sangs des différents organes du corps.

» Voici en quelques mots comment j'opère. J'aspire le sang des vaisseaux au moyen d'une seringue graduée, et je le fais passer rapidement, à l'aide d'une canule en fer recourbée, dans un tube de verre gradué placé sur le mercure et contenant préalablement le gaz oxyde de carbone. J'obtiens ainsi le sang à l'abri du contact avec l'air (*loc. cit.*, p. 166). Aussitôt que le sang est introduit, j'agite fortement, de manière à opérer le mélange et à empêcher la coagulation. Je maintiens le contact de l'oxyde de carbone et

du sang pendant une heure ou deux à une température de 30 à 40 degrés, et en ayant soin d'agiter le sang, pendant ce temps, à deux ou trois reprises différentes. Le volume total du gaz ne change pas ordinairement, parce que l'oxyde de carbone déplace l'oxygène volume à volume (1). Sous l'influence de l'oxyde de carbone, on voit tous les sangs prendre une même teinte vermeille persistante, que j'ai signalée depuis bien longtemps comme caractérisant l'action de l'oxyde de carbone, aussi bien dans le sang des vaisseaux chez l'animal vivant que sur le sang traité en dehors du corps (2).

» J'emploie habituellement pour chaque expérience 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone pour 15 centimètres cubes de sang. Avec cette quantité de gaz tout l'oxygène du sang peut être déplacé : on peut en acquérir la preuve en faisant une nouvelle addition d'oxyde de carbone, et dans ce second lavage on ne trouve plus d'oxygène d'une manière sensible.

» Pour l'analyse du mélange gazeux dans lequel se trouve l'oxygène déplacé, on s'est servi des procédés habituellement en usage : l'acide carbonique a été dosé par la potasse, l'oxygène par l'acide pyrogallique, et le dosage de l'oxyde de carbone, quand on y a eu recours, a été fait au moyen de sa transformation en acide carbonique par l'étincelle électrique.

» Après ce préambule un peu long, mais que j'ai cru nécessaire, j'arrive à l'objet essentiel de ma communication, qui est de savoir si le sang veineux glandulaire rouge contient autant ou plus d'oxygène que le sang veineux glandulaire noir. J'ai pensé qu'il était nécessaire de poser ainsi la question. En effet, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne pouvait faire que deux hypothèses sur la cause de la coloration du sang veineux vermeil qui s'écoule de la glande en fonction avec une activité telle, qu'il est, ainsi que nous l'avons dit, animé de pulsations comme le sang artériel quand la sécrétion est très-intense. On pouvait penser que le sang vei-

---

(1) J'ai déjà signalé ce déplacement volume à volume de l'oxygène par l'oxyde de carbone (cours de 1856), page 184. Mais depuis j'ai vu, quand il y a beaucoup d'acide carbonique, qu'il y a une augmentation du volume total du gaz.

(2) Depuis que j'ai trouvé et que j'enseigne dans mes cours publics cette propriété que possède l'oxyde de carbone de rendre le sang rutilant d'une manière persistante, ainsi que son action spéciale toxique sur les globules sanguins, ces faits ont été depuis signalés d'après moi dans divers ouvrages. Je citerai particulièrement à ce sujet la publication de M. le D[r] Atlee de Philadelphie, qui a suivi mon cours en 1853. Tout récemment, M. le D[r] F. Hoppe a essayé d'utiliser, pour les recherches médico-légales, cette propriété de l'oxyde de carbone de rendre le sang rutilant d'une manière persistante. Voyez *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, etc.;* par *R. Virchow*, t. XI, p. 288, et t. XIII, p. 104; 1857-1858.

neux rouge est tout simplement du sang artériel qui a traversé les capillaires avec une rapidité si grande, qu'il n'a pas eu le temps de devenir veineux, c'est-à-dire de se dépouiller de son oxygène pour prendre à la place de l'acide carbonique. Mais on pouvait tout aussi bien admettre que le sang veineux rouge est du sang veineux ordinaire avec cette différence qu'il n'est pas resté noir parce que, s'étant formé au moment de la sécrétion, il s'est trouvé débarrassé par l'excrétion glandulaire de son acide carbonique qui, sans cette circonstance, l'aurait rendu noir, ainsi que cela a lieu quand la glande ne sécrète pas et que l'acide carbonique ne peut pas s'échapper. Cette dernière opinion acquérait un grand degré de vraisemblance par ce fait que tous les liquides sécrétés renferment une proportion considérable d'acide carbonique soit en dissolution, soit à l'état de combinaison. La quantité comparative d'oxygène contenue dans le sang à son entrée dans la glande et à la sortie de ce même organe était seule capable de décider de l'une ou l'autre des deux hypothèses : si en sortant de la glande le sang veineux rouge contient plus d'oxygène que le sang veineux noir et autant que le sang artériel, il est clair qu'il n'est pas devenu veineux. Si, au contraire, le sang veineux rouge donne moins d'oxygène que le sang artériel et dans une proportion égale à celle que renferme le sang veineux noir, on devra accepter la seconde opinion, à savoir que pendant la sécrétion le sang artériel devient veineux comme à l'ordinaire, avec cette particularité qu'il resterait rouge, parce qu'alors il se débarrasserait sur place de son acide carbonique au lieu de ne l'éliminer que plus tard dans l'organe pulmonaire.

» Voilà donc les termes du problème que je me suis proposé de résoudre; voyons actuellement ce que l'expérience va nous apprendre.

» J'ai opéré sur le sang de la veine rénale, parce que le volume de l'organe permet d'obtenir avec facilité des quantités de sang suffisantes pour les analyses comparatives.

» Sur un chien vigoureux et en digestion, après avoir mis à découvert les vaisseaux rénaux du côté gauche avec les précautions convenables, j'ai aspiré rapidement et porté immédiatement en contact avec 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone (1) 15 centimètres cubes de sang de la veine ré-

---

(1) Cette aspiration rapide du sang de la veine rénale est assez difficile à opérer. Il faut éviter de lier la veine parce qu'aussitôt le sang veineux devient noir par l'obstacle à la circulation. C'est pour cela que je préfère pénétrer à droite par la veine cave et plonger la canule de la seringue jusque dans la veine rénale gauche dans laquelle la circulation ne se trouve pas interrompue.

nale, pendant que l'urine s'écoulait abondamment par l'uretère et que le sang veineux était presque aussi vermeil que celui de l'artère. Aussitôt après, une des nombreuses divisions de l'artère rénale à son entrée dans le rein a été coupée, et par son bout central j'ai aspiré 15 centimètres cubes de sang, que j'ai mis de même en contact avec une semblable quantité d'oxyde de carbone. Alors pour troubler la sécrétion urinaire, j'enlevai la capsule graisseuse du rein. L'urine cessa quelques instants après de couler par l'uretère et le sang de la veine devint noir comme le sang veineux de la veine cave. A ce moment, j'aspirai 15 centimètres cubes de ce sang veineux rénal noir, qui fut comme les deux autres mis en contact avec 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone. Après une heure de séjour dans une étuve à une température de 30 à 40 degrés, l'analyse des gaz en contact avec les trois espèces de sang précédemment désignées donna les résultats qui suivent pour les quantités d'oxygène qu'ils renfermaient, calculées pour 100 volumes de sang :

	Volumes d'oxygène.
1°. Pour le sang veineux rouge......	17,26
2°. Pour le sang artériel...........	19,46
3°. Pour le sang veineux noir......	6,40

» Dans une seconde expérience, on a trouvé 16 pour 100 d'oxygène dans le sang veineux rénal rouge, 17,44 dans le sang artériel aortique, et 6,44 dans le sang veineux de la veine cave.

» D'après ces expériences, on voit donc que le sang veineux rouge du rein (et il est présumable qu'il en est de même des autres sangs glandulaires) diffère du sang veineux ordinaire en ce qu'il ne s'est, pour ainsi dire, pas désoxydé. Ainsi se trouverait vérifiée notre première hypothèse, puisque ce sang a conservé les caractères du sang artériel. Toutefois, si cela est vrai pour les proportions d'oxygène qu'on y trouve, la proposition absolue ne serait pas exacte. En effet, ce sang veineux glandulaire rouge contient beaucoup moins de fibrine que le sang artériel; il renferme moins d'eau, parce qu'il a fourni celle de la sécrétion, et, de plus, ce sang veineux rouge se montre constamment plus altérable que le sang artériel, c'est-à-dire qu'il devient noir spontanément beaucoup plus vite quand il a été retiré des vaisseaux, etc. (1).

(1) On remarque ces mêmes propriétés dans le sang veineux de la tête quand on a préalablement coupé le grand sympathique dans la région moyenne du cou. Les expériences que j'ai faites à ce sujet, depuis 1852, ont montré qu'après la section du sympathique la circu-

» Quoi qu'il en soit, en nous en tenant pour le moment uniquement à l'objet de ma recherche actuelle, c'est-à-dire à ce qui concerne la proportion d'oxygène du sang veineux glandulaire, nous voyons ce fait bien singulier, que c'est précisément pendant leur fonction, c'est-à-dire pendant qu'elles sécrètent, que les glandes laissent passer le sang rouge sans le désoxyder, tandis que pendant qu'elles ne fonctionnent pas et n'expulsent aucun produit, le sang qui en sort est noir, privé, en grande partie, d'oxygène et chargé d'acide carbonique (1). Ici se présente de nouveau cette opposition entre le système glandulaire et le système musculaire, sur laquelle j'ai déjà souvent appelé l'attention. Dans les muscles, le sang veineux sort d'autant plus noir et d'autant plus désoxydé, que l'organe a fonctionné et s'est contracté plus énergiquement; dans les glandes, le sang sort d'autant plus rouge et d'autant moins oxydé, que l'organe a fonctionné, c'est-à-dire a sécrété avec plus d'intensité. Mais devons-nous considérer cette opposition dans les phénomènes apparents comme la preuve d'une différence radicale dans les procédés de nutrition et de fonctionnement des glandes et des muscles? En un mot, pouvons-nous dire que, tandis que les muscles consomment de l'oxygène en raison directe de leur activité fonctionnelle, c'est le contraire pour les glandes? ou bien ne devons-nous pas plutôt, en face de cette conclusion singulière, concevoir des doutes sur la justesse de notre manière de désigner les états fonctionnels des glandes? Ce serait là mon opinion, et je pense que ces recherches conduiront à faire interpréter autrement ce qu'on appelle état de repos et état fonctionnel des glandes, et à nous faire distinguer là un état d'activité chimique et un autre état d'activité purement mécanique. Je pourrais déjà apporter divers arguments en faveur de cette opinion; mais je m'arrêterai aux

---

lation s'accélère considérablement, la température augmente, le sang veineux devient rouge, la pression augmente. Si on vient à galvaniser le bout périphérique ou supérieur du sympathique, la circulation diminue d'intensité, les vaisseaux se resserrent et la température baisse en même temps que le sang devient très-noir. C'est particulièrement sur les chevaux où tous ces faits se présentent avec une grande évidence. Cette grande altérabilité du sang veineux rouge exige qu'on opère avec une grande célérité pour le mettre en contact avec l'oxyde de carbone qui l'empêche de devenir veineux et de se désoxyder par la formation de l'acide carbonique.

(1) Je ne veux pas examiner la question de quantité d'acide carbonique produit. Seulement je dirai qu'avec l'oxyde de carbone je n'ai jamais trouvé une quantité d'acide carbonique qui répondît à la quantité d'oxygène disparu. Ce qui indiquerait que peut-être dans le sang il y a quelque chose d'intermédiaire entre l'oxygène et l'acide carbonique.

faits très-nets que j'ai précédemment fait connaître, me bornant à signaler ce côté obscur de la question qui servira de point de départ pour des recherches ultérieures. »

OPTIQUE MINÉRALOGIQUE. — *Sur la duplication des images au travers des cristaux biréfringents à faces parallèles; Note de* **M. Babinet.**

« A l'occasion d'une assertion de *M. Haidinger* ainsi conçue : « Il serait » absurde de demander à un cristal doublement réfringent de séparer les » images, comme le spath d'Islande, par la transmission à travers deux » faces parallèles ou peu inclinées, » M. Babinet, après avoir démenti cette assertion qui vient de Haüy, indique le procédé d'observation suivant : Tendez sous le cristal, au moyen d'un peu de cire, un fil simple de cocon de soie, et regardez avec une loupe ce fil très-mince au travers du cristal biréfringent à faces parallèles. Si l'axe est oblique aux faces, le fil paraît double, et si l'axe est parallèle ou perpendiculaire aux faces du cristal, on obtient la duplication de l'image en obliquant la ligne de vision de manière que les rayons qui viennent à l'œil fassent intérieurement un angle sensible avec l'axe du cristal. Une plaque de cristal de roche de 1 à 2 centimètres d'épaisseur double parfaitement le fil de cocon, et chaque image est reconnue facilement comme polarisée. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences faites au moyen de l'appareil d'incubation artificielle présenté à l'Académie dans la séance du 17 mai 1858; Note de* **M. Séguier.**

« Messieurs,

» Vous avez accueilli avec trop de bienveillance l'appareil d'incubation artificielle que j'ai précédemment eu l'honneur de vous soumettre, pour que je ne regarde pas comme un devoir de vous faire connaître le résultat des expériences qu'il m'a permis de faire.

» J'ai la satisfaction de pouvoir vous dire que toutes mes prévisions se sont réalisées ; le succès a répondu à mon attente ; de nombreux œufs ont été couvés jusqu'à éclosion, et des familles entières de perdreaux ont été conduites jusqu'à l'âge adulte.

» Pour me placer dans les meilleures conditions de température, j'ai consulté les auteurs qui se sont occupés d'incubation artificielle; j'ai pensé pourtant que l'enseignement le plus certain serait celui donné directement

par la nature; la ferme que je fais valoir par moi-même me fournissait de nombreux nids de poules; je pouvais dans chacun placer un thermomètre : cette recherche de la température la plus convenable, opérée simultanément sous une douzaine de poules couveuses, m'a révélé que la température n'était pas la même sous toutes; elle m'a appris qu'il y avait augmentation vers les derniers jours de la période. Ce fait d'une température croissante chez les animaux qui couvent, a été signalé par nos confrères pour certains reptiles; quant à nous, il nous paraît être aussi une vérité pour les gallinacés: les deux limites des degrés de la chaleur produits par une poule, observées par nous, sont 38 et 42 degrés centigrades; nous n'avons remarqué le terme 42 que sous les poules couvant depuis plus de dix-huit jours. La servante chargée du poulailler de ma ferme croyait impossible de remplacer par un appareil un être vivant dans l'une de ses plus importantes et longues fonctions, aussi elle m'avait prédit un insuccès; la grande sécheresse de la saison devait, selon elle, en être la cause principale. Nous rapportons cette particularité pour reconnaître que l'expérience pratique fournit à ceux qui ont le bonheur de l'avoir acquise des notions vraies que des essais conduits avec soin viennent mettre en lumière. En effet, le dernier jour de notre première période d'incubation, nous avions trouvé avec grande satisfaction tous nos œufs régulièrement becquetés, et pourtant nous eûmes le regret de ne voir que le tiers de nos poulets sortir de leur coque; notre chagrin fut plus grand encore quand nos élèves succombèrent au bout de trois jours.

» L'examen attentif de leur cadavre, qui ne se putréfiait pas, malgré l'extrême chaleur de l'atmosphère et la température plus élevée encore du milieu où nous les avions maintenus, nous prouva que notre gélinière avait eu raison : la sécheresse avait réellement nui à notre première opération.

» Le remède était de rendre à l'air au milieu duquel les poulets éclosaient un degré d'humidité suffisant pour qu'ils ne fussent plus collés dans leur coquille par la trop rapide évaporation du liquide contenu dans l'œuf et le desséchement brusque du placenta. Une aspersion d'eau, souvent répétée, sur le sable garnissant le sol des lieux habités par nos poussins fut reconnue nécessaire pour les préserver de l'espèce de momification que nos premiers élèves avaient subie, faute de cette précaution.

» Un petit être, soumis pendant vingt et un jours à une température de 40 degrés, craint de passer brusquement à une température beaucoup plus basse; il fait tout ce qui est en son pouvoir pour éviter cette rapide transition. Le besoin instinctif de chaleur est tel chez un poussin, qu'il s'expose à

une déformation d'organe pour ne pas subir l'influence du froid. Expliquons ce que nous avons remarqué à cet égard. L'Académie se rappelle que notre méthode d'incubation consiste à placer sur les œufs un sac de caoutchouc rempli d'eau à 40 degrés, à l'instar de la poule qui se pose sur eux, pour les échauffer par contact et de haut en bas. Continuant cette imitation de la nature, nous avons installé au centre de la chambre dans laquelle nous élevons nos poussins un large sac de caoutchouc semblable de tout point à ceux qui nous servent de couveuse, seulement plus grand. C'est sous ce sac, maintenu par des supports à une certaine distance du sol, que viennent se presser nos poulets. Nous avions eu la maladresse de suspendre ce sac un peu trop haut; la poule qui s'accroupit sur ses petits aurait dû nous servir de règle et nous éviter cette faute; elle a eu pour résultat une curieuse modification dans la structure des jambes de nos élèves.

» Le désir violent d'appuyer leur corps contre le sac rempli d'eau chaude trop élevé au-dessus du sol pour que nos tout petits poussins pussent l'atteindre les premiers jours, leur fit redresser leurs articulations, au point de faire disparaître, par cette habitude de quelques jours, l'inflexion du talon, et, à notre grande surprise, nous avons vu chez certains poussins s'effacer l'inflexion du talon ainsi progressivement amoindrie, et une inflexion en sens inverse quelquefois même l'a remplacée. Plusieurs de nos poussins, d'abord mal à l'aise sur leurs articulations en ligne droite, incertaines et fléchissantes, ont acquis l'habitude de très-bien marcher, le renversement survenu. Pour combattre cette tendance anormale, il nous a suffi d'abaisser le sac servant de mère artificielle à nos poussins; alors l'obligation de s'accroupir pour se glisser dessous a été, pour ceux chez lesquels le renversement n'était pas complétement arrivé, un traitement orthopédique efficace: en quelques jours leur infirmité disparut. Nous avons constaté d'une façon plus directe encore la facilité du redressement des membres durant le jeune âge.

» Une morsure de fourmi, le premier jour de l'éclosion, avait amené une rétraction musculaire à la patte d'un de nos perdreaux; l'oiseau mordu marchait les doigts complétement retournés, le dessous de la patte étant devenu le dessus. Un petit bandage façonné avec une fraction de tuyau de plume ramollie dans l'eau tiède a opéré le complet redressement en cinq jours, et la patte remise dans sa position normale y est restée sans le bandage enlevé au bout de ce court espace de temps.

» L'observation de ces faits nous porte à recommander, aux personnes qui voudraient se servir de notre couveuse artificielle, d'avoir le soin de

combattre le dessèchement produit par l'élévation de la température de l'eau contenue dans un sac de caoutchouc complétement imperméable, par le dépôt sous les nids d'un morceau d'éponge mouillée. Nous invitons nos imitateurs à ne pas négliger la fréquente aspersion du sable qui sert de sol à la chambre d'éducation; nous les engageons enfin à suspendre d'une façon inclinée le sac qui sert de mère, laissant ainsi aux poussins le soin de trouver eux-mêmes, à mesure qu'ils grandissent, l'endroit où la distance entre le sac et le sol est en relation avec la longueur de leurs pattes. Avec ces simples précautions, nous leur garantissons le succès qu'ont obtenu toutes nos autres couvées après la première. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Industrie de la baryte; par* **M. Fréd. Kuhlmann.** (Première partie.)

« L'Académie, en accueillant avec bienveillance mes précédentes communications concernant la peinture et, en particulier, l'application du sulfate artificiel de baryte à la peinture en détrempe et à la peinture siliceuse, m'a imposé le devoir de poursuivre mes essais pour en faire entrer promptement les résultats dans la pratique.

» S'il a paru désirable à l'Académie que le blanc de baryte prît une place importante dans la décoration de nos habitations et de nos monuments, c'est que la substitution de cette base blanche à la céruse et au blanc de zinc était appuyée non-seulement par des considérations d'économie, d'inaltérabilité et de durée, mais surtout aussi par des considérations d'un ordre plus élevé, celles de la santé publique et de l'hygiène de nos ateliers industriels.

» Ce double intérêt m'a constamment guidé dans la série de recherches nouvelles dont j'aurai l'honneur de présenter successivement les résultats à l'Académie. Je les présenterai avec une confiance d'autant plus grande, que, pour une grande partie, l'expérience de plusieurs années déjà d'un travail fait sur une très-grande échelle dans mes fabriques, m'a permis de surmonter les difficultés toujours inhérentes à toute innovation dans l'industrie, difficultés qu'on ne parvient à écarter que par une persévérance opiniâtre et par des sacrifices qui trop souvent occasionnent la ruine des innovateurs.

» Pour obtenir le sulfate artificiel de baryte à des prix modérés, je me suis efforcé tout d'abord de diminuer le prix de revient des acides qui constituent la principale dépense de sa fabrication. Dans ce but, j'ai cherché à condenser plus complétement les vapeurs acides, dont une partie se perd

dans nos fabriques de soude, au grand préjudice des intérêts des fabricants, de la santé publique et de la végétation.

» En mettant le carbonate naturel de baryte (la withérite), dont des dépôts considérables existent dans le nord de l'Angleterre, en contact avec les vapeurs qui s'échappent des fours à décomposer le sel marin ou celles qui sortent de nos chambres de plomb, après que, par une circulation bien réglée, leur condensation a eu lieu dans les conditions générales, je suis arrivé à retenir une grande partie des acides non condensés, et à éviter ainsi que leur présence dans l'air incommodât les habitants du voisinage ou altérât la végétation.

» J'ai donné en 1856, dans un Mémoire présenté à la Société d'Encouragement, la description détaillée de ces différents essais et des résultats obtenus; qu'il me suffise aujourd'hui de rappeler que dans mes usines la baryte dissoute par les acides retenus est convertie en sulfate de baryte artificiel par une addition d'acide sulfurique, et que les acides chlorhydrique ou nitrique ainsi condensés, puis isolés, rentrent dans le travail courant, en alimentant les appareils de condensation et en augmentant, par conséquent, le rendement. Je réalise ainsi le double avantage en vue duquel mes recherches expérimentales avaient lieu.

» Mais il est une perte d'acide chlorhydrique beaucoup plus grande que celle qui résulte de l'imperfection de nos appareils de condensation, c'est celle qui a lieu forcément dans la fabrication du chlore ou du chlorure de chaux où l'acide chlorhydrique trouve son principal emploi.

» Il n'est pas un chimiste qui n'ait déploré que dans cette fabrication plus de la moitié de l'acide chlorhydrique employé fût perdue pour l'industrie, à l'état de chlorure de manganèse. Cette perte, qui dans la pratique s'élève aux deux tiers à cause de l'impureté de l'oxyde de manganèse, atteint des chiffres considérables. On peut s'en faire une idée, en considérant que la fabrication de la soude artificielle en France emploie annuellement plus de 60 millions de kilogrammes de sel marin. Je pense rester au-dessous de la réalité en évaluant la perte en question à une valeur de 2 millions de francs par an, pour la France seulement.

» Cette perte si considérable a fait rechercher depuis longtemps la mise en valeur des résidus de la fabrication du chlore; mais, malgré des efforts nombreux, on n'est arrivé encore qu'à des emplois restreints, de beaucoup insuffisants pour tout absorber. On a appliqué ce chlorure tantôt à la purification du gaz d'éclairage, ou à la production de sels ammoniacaux; tantôt à la désinfection dans quelques systèmes de vidange, et enfin des essais

ont été faits récemment dans la grande usine de M. Tennant, près Glascow, pour régénérer l'oxyde de manganèse et le rendre susceptible d'une nouvelle production de chlore. Tous ces emplois, hâtons-nous de le dire, ont été jusqu'ici insignifiants, eu égard à la grande masse de résidus produits. Le plus souvent, le prix auquel le chlorure de manganèse est payé au fabricant suffit à peine pour couvrir les frais de concentration et de calcination.

» Aussi les résidus liquides de la fabrication du chlore sont-ils restés généralement des sujets d'embarras sérieux dans nos fabriques de produits chimiques, et même l'occasion de dangers pour la salubrité, soit qu'on les fasse couler dans les cours d'eau, soit qu'on les fasse pénétrer dans le sol au moyen de puits absorbants.

» Après la condensation des acides perdus dans l'atmosphère, tous mes efforts ont eu pour but d'utiliser ceux qui sont contenus dans les résidus liquides.

» J'ai été assez heureux pour obtenir cette utilisation d'une manière complète, en m'adressant à une réaction assez analogue à celle qui a permis à Leblanc de doter la France de l'industrie de la soude artificielle.

» Dans le procédé de Leblanc, un mélange en proportions convenables de sulfate de soude, de craie et de charbon, se transforme, sous l'influence d'une haute température, en oxysulfure de calcium insoluble et en carbonate de soude facile à isoler à cause de sa solubilité.

» Dans mon procédé, un mélange en proportions convenables de sulfate de baryte naturel, de chlorure de manganèse et de charbon, se transforme, sous l'influence d'une température élevée, en sulfure de manganèse insoluble et en chlorure de barium facile à séparer du mélange par le lessivage. La réaction, par rapport au chlorure de manganèse, peut se formuler ainsi :

$$\mathrm{Ba\,O, SO^3 + Mn\,Cl + 4C = Ba\,Cl + Mn\,S + 4CO.}$$

Quant au chlorure de fer, qui accompagne constamment le chlorure de manganèse, une réaction analogue peut également se justifier.

» Le charbon intervient toujours comme moyen de désoxydation et se convertit en oxyde de carbone.

» Après quelques tâtonnements pour arriver à un bon dosage, tâtonnements justifiés par l'impureté des divers produits qui, dans la pratique, concourent à la réaction, je suis arrivé enfin à un résultat qui a dépassé toutes mes espérances en me permettant de transformer du sulfate naturel de baryte en chlorure de barium, sans que les parties non attaquées et

les pertes s'élèvent au delà de 3 à 4 pour 100 du sulfate soumis à la réaction.

» Voici le mode d'opération pratique. Les récipients où s'opère la transformation indiquée sont de grands fours à réverbère, de même construction que les fours à soude, ou mieux, que les fours à décomposer le sel marin, dont la sole est divisée en deux compartiments séparés par une digue peu élevée. Lorsque ces fours ont été chauffés pendant quelque temps, on introduit dans le compartiment le plus éloigné du foyer un mélange finement pulvérisé de sulfate naturel de baryte et de houille; par-dessus, on fait couler le résidu brut de la fabrication du chlore, après en avoir saturé l'excès d'acide avec un peu de craie ou mieux de carbonate de baryte naturel. L'action de la chaleur sur ce mélange bien brassé l'épaissit peu à peu. Amené à l'état de pâte ferme, il est poussé au moyen d'instruments de fer appropriés, par-dessus la digue de séparation, dans le compartiment le plus rapproché du foyer. Là la masse se boursoufle et laisse bientôt échapper des flammelles d'oxyde de carbone, semblables à celles que l'on remarque à une certaine époque dans les fours à soude, mais qui empruntent à la baryte une légère coloration en vert. Après une heure de calcination au rouge, on défourne une pâte demi-liquide un peu plus consistante que la soude brute, et qui donne, par le refroidissement, une masse noire formée de chlorure de barium, d'un peu d'hyposulfite de baryte et de sulfures de manganèse et de fer. Après quelques jours d'exposition à l'air, cette matière, ce chlorure de barium brut, se désagrége; l'hyposulfite de baryte qui s'y trouve passe à l'état de sulfate. Alors on en opère le lessivage à chaud dans les mêmes appareils qui servent habituellement au lessivage de la soude brute.

» Le produit de ce lessivage consiste en une dissolution parfaitement claire de chlorure de barium à peu près pur. S'il s'y trouve un petit excès de sulfure de barium, qui lui donne une coloration jaune, on ajoute, jusqu'à décoloration complète, une dissolution de chlorure de manganèse, résidu de la fabrication du chlore, dont on a séparé tout le chlorure de fer par une digestion préalable avec du carbonate naturel de baryte pulvérisé. Si, au contraire, dans ce produit du lessivage il y a un faible excès de sel de manganèse, on le sépare avec un peu de sulfure de barium. On arrive ainsi, sans la moindre difficulté dans la pratique, à obtenir du chlorure de barium d'une grande pureté.

» Qu'il me soit permis, en terminant ce qui concerne la production du chlorure de barium, de signaler une observation qui n'est pas sans intérêt, au point de vue scientifique surtout.

» C'est qu'en faisant restaurer un four à chlorure de barium brut, j'ai constaté que dans la partie de ce four où le sulfate de baryte était le plus rapproché du foyer et où en même temps il était en contact avec de la brique, il s'était développé en abondance une matière verte et bleue ne contenant ni soude, ni manganèse, ni cobalt, et qui me paraît être un outremer où la baryte remplace la soude. J'ai l'honneur d'en présenter un échantillon à l'Académie, qui voudra bien se rappeler qu'antérieurement à l'époque où la Société d'Encouragement a proposé un prix pour la découverte d'un moyen de fabrication de l'outremer artificiel, M. Tassart avait signalé la production, dans un four à soude, d'une matière bleue où M. Vauquelin a reconnu l'outremer, et que, peu après cette première observation, j'ai signalé la production de ce même outremer artificiel dans des circonstances où l'explication des phénomènes de sa production présentait moins de difficulté. dans la partie des fours à calciner le sulfate de soude où ce sulfate, a une température très-élevée, est en contact avec les briques de l'autel.

» La première observation de l'existence d'un outremer de baryte, dans des circonstances analogues, prouverait une fois de plus qu'il peut y avoir le germe d'une découverte dans un examen attentif de quelques débris d'un four en démolition.

» Après les détails qui précèdent et qui concernent tous la réaction principale qui a été l'objet de mes études, je vais passer en revue les usages dont le chlorure de barium, obtenu dans des conditions si économiques, me paraît susceptible, soit qu'on emploie directement le produit du lessivage, soit qu'on fasse cristalliser ce chlorure par le refroidissement des dissolutions saturées à chaud, soit enfin qu'on en opère la dessiccation dans des fours à réverbère pour obtenir le chlorure anhydre.

Fabrication du sulfate artificiel de baryte.

» Telle a été, dans mes usines, la première application de ma méthode d'utilisation des résidus de la fabrication du chlore. Comme c'est la plus importante, je la décrirai avec quelques détails.

» La dissolution du chlorure de barium, obtenue par le lessivage du chlorure brut, a une densité de 24 à 25 degrés de l'aréomètre de Beaumé. Lorsqu'on lui a fait subir la purification dont j'ai parlé, pour qu'il n'y reste aucune trace de sulfure de barium ou de chlorure de manganèse, on y ajoute, dans de grandes cuves, de l'acide sulfurique des chambres de plomb affaibli par son mélange avec de l'eau, jusqu'à ce qu'il ne marque plus à l'aéromètre de Beaumé que 30 degrés. Cette addition a lieu jusqu'à

ce qu'il ne se forme plus dans le liquide de précipité blanc. A ce moment on brasse bien le tout et on laisse reposer. Le sulfate de baryte se sépare promptement et permet de siphonner le liquide surnageant, qui consiste en acide chlorhydrique marquant 6 degrés à l'aréomètre de Beaumé.

» Le sulfate artificiel ainsi obtenu est soumis à un lavage méthodique pour lui enlever jusqu'aux dernières traces d'acide libre, puis il est transformé en une pâte ferme au moyen d'un filtre à sac. L'expulsion de l'eau est rendue plus rapide et plus complète par la pression ou par la force centrifuge. Lorsque la pâte est assez raffermie, elle est logée dans des tonneaux pour être livrée au commerce. Elle renferme dans cet état 30 à 32 pour 100 d'eau.

» Sa dessiccation et sa mise en pains peut avoir lieu par les procédés usités pour la céruse; mais, dans la plupart de ses emplois, ce produit sera avec avantage conservé à l'état de pâte, parce qu'il est à remarquer qu'après une dessiccation avancée, il reprend difficilement l'état de division qu'il possède au moment de sa précipitation.

» Si j'insiste sur cette première application de ma méthode d'utilisation des résidus de la fabrication du chlore, c'est qu'elle me paraît la plus féconde en résultats économiques. En effet, par son emploi dans la fabrication des papiers de tenture satinés et des cartons glacés, le sulfate artificiel de baryte a pris déjà, sous le nom de *blanc fixe,* une certaine place dans l'industrie; mais sa consommation tend à prendre des proportions beaucoup plus considérables par l'application que j'en ai faite à la peinture en détrempe, à la peinture siliceuse, au blanchiment des plafonds, etc. J'en donnerai une idée en disant qu'actuellement sa production dans mes usines s'élève déjà à 2000 kilogrammes par jour.

» Il est une propriété de ce corps très-inattendue, mais sur laquelle je ne saurais trop insister : c'est qu'il paraît entrer en combinaison lente mais intime avec les silicates alcalins solubles, et qu'indépendamment de ce qu'il peut être appliqué au moyen de ces sels pour faire des peintures d'une blancheur incomparable présentant un certain lustre et entièrement inaltérables par l'hydrogène sulfuré, il peut servir encore à faciliter la fixation des autres couleurs. C'est ainsi que la peinture faite au moyen d'un mélange de blanc de zinc et de blanc de baryte présente une solidité et une adhérence telles, qu'on peut l'appliquer avec sécurité sur d'anciennes peintures à l'huile. L'expérience en a été faite à Lille sur une très-grande échelle. C'est un résultat d'une haute importance économique pour Paris, Londres, Bruxelles, et en général toutes les grandes villes où les maisons de quelque

importance sont couvertes de peintures à l'huile coûteuses et qui doivent être souvent renouvelées. »

M. **Flourens** présente, au nom de l'auteur *M. Jobert de Lamballe*, un exemplaire des recherches du savant anatomiste sur les « Appareils électriques des poissons électriques. »

« L'Académie, dit M. Flourens, a entendu avec un grand intérêt, dans sa séance du 8 juillet dernier, notre savant confrère exposer une partie des recherches dont se compose la présente communication, savoir, la partie qui a rapport à la disposition anatomique de l'appareil dans le Malaptérure électrique. Cette communication est trop récente pour que j'aie besoin d'en rappeler les principaux traits, et de reproduire ici les raisons qu'apporte l'auteur à l'appui des opinions par lesquelles il diffère des naturalistes qui l'ont précédé. Quel que soit, au reste, le jugement qui doive être porté un jour sur les questions débattues, ce qu'on peut assurer dès à présent quand on jette les yeux sur les belles planches qui composent l'Atlas de cet ouvrage et qu'on connaît l'habileté de M. Jobert pour les préparations anatomiques, c'est que si ses recherches ne donnent pas le dernier mot sur la question, elles auront du moins contribué à lui faire faire un notable progrès. Parmi les auteurs qui ont traité avant lui le même sujet, M. Jobert cite particulièrement John Hunter, ce grand chirurgien avec qui M. Jobert a, en effet, plus d'une affinité de talent comme chirurgien et comme anatomiste. »

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *De la taille sous-pubienne membraneuse, ou du moyen d'extraire la pierre de la vessie sans intéresser cet organe ; par* M. **Heurteloup**.

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Civiale.)

« Quelle que soit la perfection des agents mécaniques qu'emploie maintenant la lithotripsie scientifique, quel que soit le pouvoir qu'elle permet de déployer pour détruire la pierre dans la vessie, il est cependant des cas où cette opération ne peut être pratiquée avec espoir de réussite. Il est surtout des cas où il ne faut pas exténuer le malade atteint de la pierre par des tentatives inutiles de broiement, et où il faut lui réserver toutes ses forces pour supporter l'opération de la taille, qui, faite à propos, reste le seul moyen d'obtenir la guérison. Il est aussi une circonstance où cette dernière opération est une ancre de salut, c'est lorsque la lithotripsie ne pouvant être

continuée nécessite la prompte extraction des fragments de pierres résultant de la lithotripsie commencée.

» Mais la taille a été jusqu'ici une opération dangereuse devant laquelle le malade et même le chirurgien ont justement reculé, et dans la crainte qu'elle inspire on trouve une raison naturelle de n'y avoir recours qu'à la dernière extrémité. Or, cette dernière extrémité implique l'idée de danger plus grand, danger qui s'accroît en raison du temps perdu et des atermoiements. Il était donc bien nécessaire d'amoindrir le danger de la taille pour que, dans le cas où la lithotripsie serait d'une opportunité douteuse, on pût avoir recours avec plus de sécurité à la première de ces opérations. C'est dans le but d'apporter cette amélioration dans la cystotomie que j'ai imaginé de la pratiquer sans intéresser la vessie elle-même et en intéressant seulement l'urètre à sa partie profonde, en un mot de convertir la cystotomie en simple urétrotomie. On comprendra en quoi consiste cette nouvelle opération si l'on prend en considération ces trois faits que j'exprime sommairement sans entrer pour le moment dans des détails trop précis d'anatomie.

» *Premier fait.* — Si dans un cadavre on introduit dans le col de la vessie ouverte le doigt, on trouve que ce col se dilate, et si l'on pousse, on est arrêté; mais cet arrêt n'est bien manifeste que lorsque le doigt arrive à la partie postérieure de la portion membraneuse de l'urètre. On sent que le col se dilaterait encore si le doigt pouvait franchir cette partie membraneuse. De là on conclut qu'une dilatation plus grande est empêchée par l'urètre et non pas par le col.

» *Deuxième fait.* — Si sur ce même cadavre on coupe complétement l'urètre perpendiculairement à son axe et au niveau du col, on trouve qu'en introduisant dans la vessie un instrument dilatateur de l'extérieur à l'intérieur et en le ramenant à l'état d'expansion dans le col, ce col obéit à la dilatation à un degré très-considérable sans se rompre, et l'on conclut que ce n'est pas le col lui-même qui fait obstacle à ce qu'une pierre assez volumineuse soit extraite. Cette dilatation est plus considérable si l'on a pratiqué deux mouchetures opposées sous la membrane fibreuse qui entoure le col.

» *Troisième fait.* — Si sur un autre cadavre on fait un incision ou une *ouverture* longitudinale à la partie inférieure de la portion membraneuse de l'urètre, on détermine une boutonnière à cette partie membraneuse, boutonnière qui, dilatée, peut laisser passer une pierre d'un assez grand volume. On conclut alors que l'obstacle présenté par le canal lui-même peut être surmonté lorsqu'il s'agit d'extraire une pierre.

» Ainsi sans couper le col, et conséquemment sans intéresser la vessie, on peut faire passer une pierre de l'intérieur à l'extérieur de cet organe.

» Telle est l'opération nouvelle que j'ai déjà pratiquée plusieurs fois avec succès; j'ai nommé cette opération *taille sous-pubienne membraneuse*, parce que la partie membraneuse de l'urètre est seule intéressée. On pourrait aussi l'appeler *taille boutonnière*.

» Chez le premier malade sur lequel j'ai pratiqué cette taille, j'ai rencontré une pierre d'oxalate de chaux. Appelé pour pratiquer la lithotripsie, les instruments aidés de la percussion la plus forte ne purent démolir cette pierre, et je fus obligé d'avoir recours à l'extraction de la pierre que je présente au moyen de l'opération sanglante : c'est une pierre murale d'oxalate de chaux. Cette extraction ne présenta aucune difficulté.

» Le deuxième malade fut soumis à l'opération de la taille, parce que, avec une pierre très-volumineuse, il était affligé d'une disposition à des orchites répétées qui passaient d'un testicule à l'autre avec un développement extrêmement considérable. Naturellement je dus craindre de voir la lithotripsie entravée par un de ces accidents qui, se produisant sans causes appréciables, devaient se produire immanquablement après les séances de lithotripsie, soit par suite des manœuvres, soit par suite de la présence des fragments. Or ces manœuvres devaient présenter de la difficulté et la pierre donner lieu à beaucoup de fragments si on en juge par son volume. Cette pierre d'acide urique présente à l'état sec $5\frac{1}{2}$ centimètres de longueur, $4\frac{1}{3}$ de largeur, $2\frac{1}{4}$ d'épaisseur et 16 centimètres de circonférence. Cette pierre nécessita pour l'extraire des tractions laborieuses, parce que la vessie, partagée en deux par une cloison transversale, ne permet pas à la tenette de la prendre en long; malgré toutes les manœuvres faites pour la prendre suivant sa longueur, elle sortit prise en travers. Or, cette position aurait rendu l'extraction laborieuse lors même qu'on aurait coupé le col et la prostate comme dans la taille bilatérale.

» Le troisième malade enfin, par une disposition particulière, avait vu en onze mois sa vessie se rétrécir au point de ne pouvoir plus contenir la moindre goutte d'urine. Depuis onze mois, toutes les trois ou quatre minutes, il était sous l'empire de douleurs intolérables. L'injection poussée avec la plus grande force ne pouvait entrer qu'à la dose de quelques grammes. La lithotripsie fut tentée sur le désir de la famille. Mais, malgré le chloroforme, la vessie ne se distendit pas davantage, et l'instrument ne put s'ouvrir, et conséquemment ne put saisir la pierre qui, bien qu'assez volumineuse, aurait été facilement détruite par le *percuteur*. La *taille mem-*

braneuse fut donc pratiquée, et le malade guérit comme les deux autres. Cette pierre, parsemée d'aspérités aiguës, explique les douleurs intolérables et le rétrécissement de la vessie.

» Les conséquences de cette taille doivent particulièrement frapper.

» 1°. Le col n'étant pas divisé se contracte presque immédiatement après l'opération, et le malade sent le besoin d'uriner et indique le moment où il lui est nécessaire de le faire; d'où il faut conclure que la vessie reste et fonctionne dans son état normal. Dans la taille latéralisée ou bilatérale, les urines coulent par l'ouverture béante.

» 2°. L'hémorragie n'est pas à craindre, car les vaisseaux profonds sont toujours respectés.

» 3°. L'opération est souvent réduite à une simple boutonnière, et le rétablissement est naturellement plus prompt. Il est plus prompt à ce point que le troisième malade cité a senti le besoin d'uriner le soir même de l'opération, et que le surlendemain il pissait par le canal, et cela complétement; il y a eu réunion par première intention, et cela est remarquable.

» 4°. Le dilatateur donne à la vessie une force qui rend facile l'extraction complète des fragments, cet organe tiré en avant vient présenter son intérieur à la vérification faite par le doigt.

» Les trois malades étaient d'un âge assez avancé, tous les trois présentaient un périné profond et graisseux qui ne permit d'atteindre le cathéter qu'à une profondeur de 9 à 12 centimètres. Tous les trois, plongés dans le sommeil anesthésique, n'eurent aucune conscience de l'opération; à peine de la fièvre se montra-t-elle sur le deuxième malade, les deux autres n'en eurent pas. Je n'assujettis les deux derniers à aucune position particulière, je les laissai se coucher sur les deux côtés indifféremment; ils se trouvèrent bien de cette possibilité de changer de position, et je regrette de ne l'avoir pas permis au premier de ces malades.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les instruments avec lesquels je pratique l'opération de la *taille sous-pubienne membraneuse*. Ces instruments consistent en deux bistouris, l'un convexe et l'autre droit, en un cathéter cannelé; en un *dilatateur sur cathéter*, en un *dilatateur sur doigt*, et un *moucheteur*, pour être employé dans le cas de grosse pierre, et enfin en tenettes de différentes grandeurs et en un gorgeret.

» Je fais cette opération, le malade étant placé sur le lit statique qui me sert à pratiquer la lithotripsie. Je trouve dans cette disposition de nombreux avantages. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note pour servir à l'histoire de l'action de la santonine sur l'économie animale; par* **M. Mialhe.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Bernard.)

« Le travail de M. le Dr de Martini a signalé, en outre des effets produits sur la vision par l'absorption de la santonine, un phénomène très-important de la coloration de l'urine. M. Leroy d'Etiolles a confirmé par des faits qui lui sont propres ces phénomènes de coloration soit verte, soit jaune-verdâtre, soit jaune-orangé.

» Nous aussi, nous avons été à même, depuis deux ans, de remarquer ces mêmes colorations de l'urine après l'absorption de la santonine; et nous avons constaté que cette urine prenait, sous l'influence des alcalis, une couleur rouge-orangé foncé tout à fait caractéristique; nous avons pensé que ces phénomènes de coloration devaient être attribués à une oxydation intra-vasculaire. Pour en avoir la preuve, nous avons soumis la santonine à l'action de certains agents oxydants, notamment l'acide azotique bouillant, et nous avons obtenu un produit qui, après saturation, donne à l'eau une couleur jaune-verdâtre analogue à la couleur que prend l'urine sous l'influence de la santonine. Traitant ensuite cette liqueur par une base alcaline, nous avons vu se produire immédiatement une coloration rouge-orangé foncé, identique à celle que donne, par l'addition d'un alcali, l'urine sécrétée après l'ingestion de la santonine.

» Ainsi la santonine n'échappe pas aux lois que nous avons formulées (1) pour l'oxydation des substances organiques dans l'économie animale. Elle subit dans le sang l'action comburante de l'oxygène, avec lequel elle se trouve mise en contact par l'acte incessant de la respiration. Cette oxydation donne lieu à un produit nouveau qui, par sa pénétration dans les humeurs de l'œil, normalement incolores, détermine ces phénomènes de coloration. L'œil ainsi affecté voit les objets colorés en jaune verdâtre, ce qui est le plus ordinaire; d'autres fois, il les voit revêtus des couleurs complémentaires.

» Or, dans ces phénomènes, il nous semble qu'on doit reconnaître deux causes : la première se rapportant à l'action chimique qui produit un ictère passager et détermine pour la vision la coloration en jaune ou jaune verdâtre; la deuxième résultant de la sensation nerveuse consécutive qui donne lieu à la production des couleurs complémentaires. »

---

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, pages 19 et suivantes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide; par* M. Renard. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Lamé.)

« Plusieurs physiciens de nos jours, frappés de l'insuffisance de la théorie des deux fluides pour expliquer les phénomènes électriques, ont émis l'opinion, sans toutefois y donner suite, que « ces phénomènes dépendent très- » probablement de l'action combinée des particules de la matière et du » fluide éthéré qui remplit l'univers (de la Rive). » L'auteur du présent Mémoire, à qui cette opinion a paru la plus probable jusqu'à présent, se propose de soumettre la question au calcul; et d'abord, il a cru devoir reprendre les travaux de Poisson sur la distribution de l'électricité à la surface des corps, travaux qui ont si puissamment contribué à faire prévaloir la théorie des deux fluides. En regardant l'éther comme un fluide *pondérable*, analogue aux fluides ordinaires, il établit rapidement l'expression du flux électrique, puis les équations de l'équilibre de l'électricité dans différents systèmes de coordonnées.

» Comme première application de ces équations, il examine le cas d'un conducteur indéfini et arrive à ce résultat : « 1° Que le flux électrique, en » chaque point du milieu, est directement proportionnel à l'intensité de la » source électrique, et inversement proportionnel au carré de la distance » du point au centre de la source; 2° que l'action due au flux électrique » sur un obstacle quelconque, par exemple sur la balance de Coulomb, » est proportionnelle aux flux. » Ce résultat lui paraît précieux en ce que, pour mesurer ce que Coulomb appelle la *densité électrique* à la surface d'un corps, il se trouve ramené à déterminer l'expression du flux. En cela, il croit arriver à quelque chose d'aussi satisfaisant que Poisson, qui admet que l'action sur la balance est proportionnelle à l'épaisseur de la couche. Il remplace une hypothèse par une démonstration.

» Comme seconde application, l'auteur examine le cas d'un ellipsoïde. Après avoir donné l'expression du flux en chaque point, il conclut, comme cas particulier, qu'aux sommets les flux électriques sont entre eux comme les axes qui aboutissent à ces sommets. De là il passe au cas d'un sphéroïde, et au cas de deux sphères mises en présence l'une de l'autre. Dans ces deux

derniers exemples, que Poisson a surtout examinés, il démontre qu'il est permis de remplacer, dans les calculs, ce que l'illustre mathématicien appelle l'épaisseur de la couche électrique par une quantité proportionnelle au flux: ce qui le conduit aux mêmes résultats. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère; par* **M. J.-Léon Soubeiran.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, de Quatrefages.)

« ... La *glande à venin* doit incontestablement être rangée parmi les glandes en grappes, dites composées (1); on en voit très-distinctement les divers *acini*, disposés avec beaucoup de régularité le long des canaux excréteurs, comme les barbes d'une plume des deux côtés de la tige, ou mieux encore comme les folioles d'un feuille pennée : cette dernière comparaison me semble d'autant mieux être l'expression de ce qui existe, que de même qu'il y a des feuilles dans lesquelles la disposition pennée se montre non-seulement pour les pétioles secondaires, mais aussi pour les pétioles tertiaires, de même chaque agglomération primitive d'*acini* le long du canal excréteur contribue à former un ensemble de divisions plus complexes et disposées suivant la même symétrie sur un canal excréteur commun, où viennent déboucher tous les canaux primitifs. Le nombre des divisions lobulaires les plus complexes varie suivant les individus; je l'ai trouvé en général de six, sept et huit, en faisant abstraction d'un certain nombre de lobules secondaires placés sur l'origine du canal excréteur.

» Vers la partie médiane du canal excréteur, à peu près au-dessous du bord inférieur de l'orbite, est un renflement ovoïde, présenté jusqu'ici comme une sorte de réservoir du venin, où celui-ci serait accumulé pour servir au fur et à mesure des besoins de l'animal, et décrit comme étant un réservoir simple. Très-facilement appréciable à l'œil nu, ce renflement présente un diamètre longitudinal de $0^{m},003$ et transversal de $0^{m},001$ (du reste, il y a d'assez grandes variations en rapport avec le volume des individus, et la quantité du liquide qu'il renferme). En l'examinant, même à un faible grossissement sous le microscope, on voit tout autour de ses parois un système de follicules simples, qui viennent déboucher dans sa cavité,

(1) Pour isoler cette glande, j'ai mis à profit la propriété que présente l'acide tartrique en dissolution étendue dans l'eau de détruire la matière des muscles et les parties tendineuses en respectant l'appareil glandulaire lui-même.

et forment un appareil spécial non encore décrit par les auteurs. Ces follicules, réunis surtout en plus grand nombre vers l'extrémité maxillaire que vers l'extrémité glandulaire, sont très-allongés, d'une longueur de $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$ sur une largeur de $0^{mm},01$ à $0^{mm},02$.

» La nécessité d'un réservoir spacieux, pour contenir le venin, tel que l'ont décrit et figuré les auteurs, ne me semble pas bien démontrée, et je suis plus disposé à croire que, chez la vipère, la sécrétion se fait d'une manière active seulement au moment où le besoin d'un afflux de liquide se fait sentir, exactement comme il y a augmentation d'activité dans la sécrétion de la salive chez l'homme au moment du repas. Si le liquide sécrété ne s'écoule pas continuellement par le canal du crochet, cela tient à ce que le crochet, en se repliant le long de l'os palato-maxillaire, détermine un pli prononcé dans la direction du conduit, et, par suite, obture le canal en rapprochant ses parois l'une contre l'autre. Quand, au contraire, le crochet est redressé, le pli disparaît et l'écoulement du fluide venimeux n'éprouve plus d'obstacles. »

CHIRURGIE. — *Observation d'une tumeur sous-cutanée douloureuse, enlevée à l'aide d'une seule cautérisation linéaire*; *par* M. le Dr **A. Legrand**. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, J. Cloquet.)

« Je fus consulté, le 26 juin dernier, par un jeune homme de dix-neuf ans pour une petite tumeur qu'il portait sur le bras gauche à la pointe du deltoïde. Cette tumeur, du volume d'un petit haricot, de forme irrégulière et faisant, sous la peau où elle avait conservé une assez grande mobilité, une saillie rugueuse, devenait douloureuse dans certains mouvements du bras et quand on la pressait : c'était évidemment une de ces tumeurs étudiées par Wood et qu'il a nommées *tumeurs sous-cutanées douloureuses*. — Le 29 juin j'attaquai cette tumeur à l'aide de la cautérisation linéaire appliquée parallèlement à son plus grand axe... Dix-sept jours après cette unique cautérisation, j'ai pu enlever avec l'escarre la tumeur elle-même sans exciter ni douleur ni perte de sang. Cette ablation a été presque immédiatement suivie de la cautérisation.

» M. Ch. Robin, qui a bien voulu analyser cette tumeur, l'a trouvée composée de carbonate de chaux et de magnésie avec un peu de phosphate calcaire. C'est un genre d'altération, au dire du savant micrographe, qui se produit fréquemment dans les glandes sébacées de la peau. »

CORRESPONDANCE.

« M. **Payen** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Rapport d'une Commission spéciale, rédigé par *M. Duchartre*, sur les produits de l'Algérie qui ont figuré à la dernière exposition de la Société impériale et centrale d'Horticulture. »

M. **Dumas** communique l'extrait suivant d'une Note de *M. Hermann Callmann* sur le *valérianate d'atropine cristallisé*.

« Je suis parvenu à obtenir le valérianate d'atropine cristallisé. Ce sel se présente sous forme de croûtes parfaitement blanches et légères ; sa cristallisation semble appartenir au système rhomboïdal, et les faces des cristaux sont très-brillantes.

» A la température de 20 degrés, ces cristaux se ramollissent et se liquéfient à 32 degrés. Sous la double influence de l'air et de la lumière, ces cristaux ne tardent pas à se colorer en jaune. L'acide carbonique de l'air déplace une certaine quantité d'acide valérianique reconnaissable à son odeur caractéristique.

» Je me suis assuré que ce sel présente les diverses réactions des sels d'atropine et des valérianates.

» Extrêmement soluble dans l'eau, le valérianate d'atropine est moins soluble dans l'alcool et encore moins dans l'éther.

» Je donne ici le résultat de deux analyses de ce sel desséché à la température ordinaire dans le vide :

	Trouvé.		Calculé
	I.	II.	
C..........	66,40	66,20	66,00
H..........	8,90	8,81	8,50
O, Az	24,70	24,99	25,50
	100,00	100,00	100,00

» D'après les formules connues de l'atropine et de l'acide valérianique, ces analyses me permettent d'établir la formule suivante pour le valérianate d'atropine cristallisé :

$$C^{10}H^{9}O^{3}, C^{34}H^{23}AzO^{6} + 2HO. »$$

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de l'aldéhyde en acétal; par* MM. **Ad. Wurtz** *et* **Frapolli.**

« Dans la séance de l'Académie du 14 décembre 1857, l'un de nous a annoncé la découverte d'un chlorure organique dérivé de l'aldéhyde et qui a été obtenu par l'action du perchlorure de phosphore sur ce corps. Indépendamment du mode de préparation, on a indiqué son point d'ébullition (58 degrés) et sa composition, qui est représentée par la formule $C^4H^4Cl^2$. On voit qu'il est isomérique avec la liqueur des Hollandais. Nous le nommons *chlorure d'éthylidène.* Il se forme en vertu de la réaction suivante :

$$\underbrace{C^4H^4O^2}_{\text{Aldéhyde.}} + \underbrace{PhCl^5}_{\text{Perchlorure de phosphore.}} = \underbrace{C^4H^4Cl^2}_{\text{Chlorure d'éthylidène.}} + \underbrace{PhO^2Cl^3}_{\text{Chloroxyde de phosphore.}}.$$

Depuis, ce corps a été obtenu et décrit par M. A. Geuther (*Annalen der Chemie und Pharmacie,* mars 1858). Il nous a semblé qu'il pouvait servir à opérer la transformation de l'aldéhyde en acétal, et nous attachions quelque intérêt à cette expérience, l'un de nous ayant démontré récemment que le glycol traité par le sodium et l'iodure d'éthyle ne donne pas de l'acétal, mais un isomère de ce corps, le diéthylglycol. Il nous a paru intéressant de poursuivre cette synthèse de corps isomères.

» On pouvait espérer qu'en traitant le chlorure d'éthylidène par l'éthylate de soude, il se formerait de l'acétal en vertu de la réaction suivante :

$$C^4H^4Cl^2 + \underbrace{2\left\{\begin{matrix} C^4H^5 \\ Na \end{matrix}\right\}O^2}_{\text{Ethylate de soude.}} = 2\,NaCl + \underbrace{\left\{\begin{matrix} C^4H^2 \\ (C^4H^5)^2 \end{matrix}\right\}O^4}_{\text{Acétal.}}.$$

» Le résultat n'a pas répondu à cette attente; du moins le produit principal de l'action dont il s'agit n'est pas de l'acétal, mais un gaz chloré renfermant C^4H^3Cl, identique par sa composition et par ses propriétés au chlorure d'aldéhydène ou éthylène chloré dérivant de la liqueur des Hollandais. Nous avons démontré cette identité par deux méthodes : 1° en déterminant la solubilité des deux gaz dans l'eau et dans l'alcool; 2° en traitant par le chlore le gaz dérivé de l'aldéhyde. D'après nos expé-

riences :

1 vol. d'eau dissout à 25 degrés 0,81 vol. d'éthylène chloré C^4H^3Cl provenant de la liqueur des Hollandais.

1 vol. d'eau dissout à 25 degrés 0,81 vol. de chlorure d'aldéhydène C^4H^3Cl provenant de l'aldéhyde.

1 vol. d'alcool absolu absorbe à 22°,9, 54,5 vol. d'éthylène chloré.

1 vol. d'alcool absolu absorbe à 22°,5, 55,1 vol. de chlorure d'aldéhydène.

» Le chlorure d'aldéhydène dérivé de l'aldéhyde absorbe le chlore et forme un composé $C^4H^3Cl^3$, identique à celui que M. Regnault a obtenu en traitant par le chlore le gaz obtenu avec la liqueur des Hollandais.

» L'identité ainsi démontrée de ces deux gaz nous paraît un fait curieux ; elle marque la relation intime et le point de rencontre pour ainsi dire de deux séries de composés isomériques, les uns dérivés du glycol, les autres de l'aldéhyde.

» L'un de nous a montré récemment que le glycol en se déshydratant donne de l'aldéhyde ; mais, par un caprice d'isomérie, l'aldéhyde ne régénère plus les composés du glycol. Ainsi le chlorure d'éthylidène diffère de son isomère la liqueur des Hollandais ; le composé intéressant que M. Geuther vient d'obtenir en combinant l'aldéhyde à l'acide acétique anhydre diffère du glycol diacétique, l'acétal diffère du diéthylglycol. Mais ces deux séries, quoique distinctes, offrent une connexion intime. Nous prouvons la possibilité de passer de l'une dans l'autre. C'est le chlorure d'aldéhydène qui forme le pont.

» En raison des différences qui existent entre les affinités du chlore, du brome et de l'iode, on voit souvent réussir avec les bromures et les iodures des réactions qui échouent avec les chlorures. La chimie organique offre beaucoup d'exemples de cette particularité. En voici un nouveau. Le bromure d'éthylidène donne de l'acétal lorsqu'on le traite par l'éthylate de soude. La réaction est représentée par l'équation qui se trouve formulée plus haut. Elle s'accomplit avec une singulière énergie. La difficulté de cette expérience consiste dans la préparation du bromure d'éthylidène. Ce corps prend naissance lorsqu'on fait arriver des vapeurs d'aldéhyde dans du pentabromure de phosphore refroidi. Il se forme du bromoxyde de phosphore et du bromure d'éthylidène. Il ne faut point songer à séparer ces deux corps par la distillation fractionnée ; le bromure organique se décomposerait. On se débarrasse du bromoxyde en introduisant dans le mélange des morceaux de glace avec lesquels on l'agite et qu'on renouvelle à mesure

qu'ils fondent. On obtient ainsi un liquide jaune, dense, insoluble dans l'eau, se décomposant rapidement au contact de ce liquide pour peu que la température s'élève, émettant continuellement des vapeurs d'acide bromhydrique et qu'il est impossible, en raison de cette facile altération, non-seulement de préparer à l'état de pureté, mais même de conserver sans décomposition. Ce liquide est le bromure d'éthylidène. Nous en donnons des analyses. Voici celle de l'acétal, qu'il a formé en réagissant sur l'éthylate de soude :

	Expériences.			Théorie
Carbone	61,2	»	C^{12}	61,02
Hydrogène	»	12,08	H^{14}	11,86
			O^{4}	27,12
				100,00

» La transformation de l'aldéhyde en acétal à l'aide du bromure d'éthylidène est une opération très-laborieuse. Elle réussit facilement à l'aide du procédé suivant, qui permet de la réaliser en deux phases parfaitement distinctes et par conséquent de suivre pas à pas cette curieuse transformation.

» On ajoute à de l'aldéhyde deux fois son volume d'alcool absolu, on place le liquide dans un mélange réfrigérant et on y fait passer jusqu'à refus un courant de gaz chlorhydrique. L'opération terminée, on trouve deux couches dans le vase, une couche éthérée supérieure que l'on recueille, une couche aqueuse inférieure saturée d'acide chlorhydrique qu'on rejette. Le liquide éthéré renferme du chlore au nombre de ses éléments. Il représente un composé intermédiaire entre l'acétal et le chlorure d'éthylidène.

» Sa composition est représentée par la formule

$$C^8H^9ClO^2 = \left\{\begin{matrix} \left.\begin{matrix} C^4H^4 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} O^2, \\ Cl \end{matrix}\right.$$

dans laquelle le chlore tient la place du groupe C^4H^5, O^2 de l'acétal $\left\{\begin{matrix} C^4H^4 \\ C^4H^5 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} O^2 \\ O^2. \end{matrix}$

Il se forme en vertu de la réaction suivante :

$$C^4H^4O^2 + C^4H^6O^2 + HCl = C^8H^9ClO^2 + H^2O^2.$$

En voici l'analyse :

	Expériences.			
	Produit bouillant de 95 à 97°.	vers 98°.		Théorie.
Carbone........	45,14	»	C^8.....	44,24
Hydrogène.....	9,51	»	H^9....	8,29
Chlore.........	»	30,34	Cl.....	32,72
Oxygène.......	»	»	O^2.....	14,75
				100,00

» Le corps se décomposant partiellement par la distillation, on ne pouvait pas espérer que l'analyse fût plus correcte.

» En réagissant sur l'éthylate de soude, le composé $C^8 H^9 Cl O^2$ donne du chlorure de sodium et de l'acétal :

$$C^8 H^9 Cl O^2 + \underbrace{\left\{ \begin{matrix} C^4 H^5 \\ Na \end{matrix} \right\} O^2}_{\text{Ethylate de soude.}} = Cl\,Na + \underbrace{C^{12} H^{14} O^4}_{\text{Acétal.}}$$

» L'alcool obtenu possède toutes les propriétés que M. Stas attribue à ce corps. Il bout à 104 degrés. Il a donné à l'analyse les résultats suivants :

	Expériences.			Théorie.
Carbone.......	61,36	60,80	C^{12}.....	61,08
Hydrogène.....	12,40	12,36	H^{14}.....	11,86
			O^4.....	27,06
				100,00

» L'acétal et le diéthylglycol sont isomériques. La différence de leur constitution réside probablement dans quelque différence de structure des radicaux $C^4 H^4$, dont l'un, l'éthylène, entre dans la composition du diéthylglycol, tandis que l'autre, l'éthylidène, est la base de l'aldéhyde et de l'acétal. Au reste, l'expérience seule peut prononcer à cet égard, et toute hypothèse à l'aide de laquelle on chercherait à expliquer ces curieuses relations d'isomérie serait prématurée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation des di-amides. Cyanate et sulfocyanure de phényle; par* **A. W. Hofmann.**

« En m'occupant, il y a dix ans, de l'étude de l'aniline, j'ai découvert deux corps bien cristallisés, la carbanilide di-phényl-carbamide) et la sulfocarbanilide (di-phényl-sulfocarbamide) qui prennent naissance dans un grand nombre de réactions. Le premier de ces corps se produit par l'action du gaz phosgène sur l'aniline; le second s'obtient facilement et en grande abondance dans l'action réciproque de l'aniline et du sulfure de carbone. La composition et la constitution de ces corps les rapprochent évidemment de l'urée et du sulfocyanure d'ammonium.

» Leur formation présente en outre une analogie manifeste avec celle de ces derniers composés, car des expériences récentes ont constaté la production de l'urée par l'action réciproque du gaz phosgène et de l'ammoniaque, tandis que la génération du sulfocyanure d'ammonium est un fait établi depuis longtemps. Cependant, en comparant la nature chimique de ces quatre corps, l'analogie commence à disparaître; car, tandis que l'urée présente les caractères d'une base et que la nature saline du sulfocyanure d'ammonium est bien définie, la carbanilide et la sulfocarbanilide paraissent être des substances parfaitement indifférentes.

» Néanmoins, en prenant en considération la différence existant entre les propriétés chimiques de l'urée et celles du sulfocyanure d'ammonium, et le fait que la constitution saline du premier corps est plus cachée que celle du sulfocyanure, il m'a paru intéressant d'étudier l'action d'agents plus puissants sur la carbanilide pour y dévoiler une constitution saline semblable. L'expérience a réalisé cette prévision.

» Dans le but de confirmer cette idée, j'ai essayé de scinder les deux corps en question d'après les équations suivantes :

$$\underbrace{C^{26}H^{12}Az^2O^2}_{\text{Carbanilide di-phényl-carbamide.}} = \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{14}H^5AzO^2}_{\text{Cyanate de phényle.}},$$

et

$$\underbrace{C^{26}H^{12}Az^2S^2}_{\text{Sulfocarbanilide. di-phényl-sulfocarbamide.}} = \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{12}H^5AzS^2}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}},$$

basées sur les transformations analogues de l'urée et du sulfocyanure d'am-

monium. En effet, on a :

$$\underbrace{C^2 H^4 Az^2 O^2}_{\text{Urée.}} = \underbrace{Az H^3}_{\text{Ammo-niaque.}} + \underbrace{C^2 HAzO^2}_{\text{Acide cyanique.}},$$

$$\underbrace{C^2 H^5 Az^2 S^2}_{\text{Sulfocyanure d'ammonium.}} = \underbrace{Az H^3}_{\text{Ammo-niaque.}} + \underbrace{C^2 HAz S^2}_{\text{Acide sulfo-cyanhydrique.}}.$$

» Ces réactions se sont produites sans trop de difficultés. Il m'a suffi pour cela de faire agir sur ces composés des substances capables de fixer l'aniline, telles que l'acide phosphorique anhydre, le chlorure de zinc et même le gaz chlorhydrique.

» Comme la carbanilide présente d'assez grandes difficultés dans sa préparation, je lui ai substitué avec succès l'oxanilide. En effet, la distillation de cette substance avec l'acide phosphorique anhydre paraît être le meilleur procédé pour obtenir le cyanate de phényle en quantités un peu considérables. On peut admettre que dans la première phase de la réaction, l'oxanilide se change en carbanilide en vertu de l'équation

$$\underbrace{C^{28} H^{12} Az^2 O^4}_{\text{Oxanilide.}} = C^2 O^2 + \underbrace{C^{26} H^{12} Az^2 O^2}_{\text{Carbanilide.}}.$$

» Les propriétés chimiques et les transformations du cyanate phénylique ayant été décrites avec détails dans un Mémoire qui remonte à près de dix années, je me contenterai de mentionner une métamorphose très-remarquable que ce corps subit sous l'influence de la triéthylphosphine. A peine les deux matières sont-elles mises en contact, qu'une élévation de température se manifeste et que le liquide se prend en masse. Le nouveau produit qui prend naissance alors même qu'on n'ajoute qu'une goutte de triéthylphosphine au cyanate de phényle, se dissout facilement dans l'alcool bouillant et s'en sépare par le refroidissement sous la forme de magnifiques tables rectangulaires, c'est le *cyanurate de phényle*.

» Le sulfocyanure de phényle se produit très-facilement par la distillation de la sulfocarbanilide avec de l'acide phosphorique anhydre. Purifié par une nouvelle rectification sur cet acide, ce corps se présente sous la forme d'un liquide incolore, transparent, d'une densité de 1,135 à 15°,5; il bout régulièrement à 222 degrés sous la pression de $0^{m},762$. L'odeur du sulfocyanure de phényle, aromatique et piquante tout à la fois, rappelle celle

de la moutarde. Le corps en question peut être en effet considéré comme l'huile de moutarde de la série phénique.

» En effet, on a :

Huile de moutarde, sulfocyanure d'allyle... $C^8 H^5 Az S^2 = C^6 H^5, C^2 Az S^2$;
Sulfocyanure de phényle................ $C^{14} H^5 Az S^2 = C^{12} H^5, C^2 Az S^2$.

» Le sulfocyanure phénylique peut être distillé sur de l'eau pure, et même sur de l'acide chlorhydrique, sans éprouver la moindre altération. Les alcalis, au contraire, le décomposent très-facilement. Bouilli avec de la potasse alcoolique, il se transforme en sulfocarbanilide, et, en dernier lieu, en carbanilide.

» Chauffé lentement avec de la phénylamine, le sulfocyanure de phényle se concrète instantanément en se transformant en sulfocarbanilide :

$$\underbrace{C^{14} H^5 Az S^2}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} + \underbrace{C^{12} H^7 Az}_{\text{Phénylamine.}} = \underbrace{C^{26} H^{12} Az^2 S^2}_{\text{Sulfocarbanilide.}}$$

» L'ammoniaque produit une réaction semblable et fournit un composé qui cristallise en aiguilles magnifiques. La formation de ce dernier s'explique en vertu de l'équation

$$\underbrace{C^{14} H^5 Az S^2 + Az H^3}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} = \underbrace{C^{14} H^8 Az S^2}_{\text{Phényl-sulfocarbamide.}}$$

Cette matière est la thiosinnamine de la série phénylique; comme la thiosinnamine, elle possède les caractères d'une base faible. Je n'ai pas réussi à obtenir des composés définis avec les acides chlorhydrique et sulfurique. Elle forme néanmoins des combinaisons avec le nitrate d'argent et le bichlorure de platine. La composition du sel platinique est exprimée par la formule

$$C^{14} H^8 Az^2 S^2, H Cl, Pt Cl^2.$$

» Sous l'influence d'une dissolution bouillante de nitrate d'argent, la phényl-sulfocarbamide perd son soufre, auquel se substitue une quantité correspondante d'oxygène, et se transforme en phényl-carbamide.

» Le sulfocyanure de phényle se combine facilement avec un grand nombre d'ammoniaques composées. Jusqu'à présent je n'ai examiné que quelques-uns de ces corps, dont la composition d'ailleurs est indiquée par la théorie.

» Un mélange de sulfocyanure de phényle et de naphtylamine se concrète presque instantanément en produisant la *phényl-naphtyl-sulfocarbamide*

$$\underbrace{C^{14}H^5AzS^2}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} + \underbrace{C^{20}H^9Az}_{\text{Naphtylamine.}} = \underbrace{C^{34}H^{14}Az^2S^2}_{\text{Phényl-naphtyl-sulfocarbamide.}}.$$

» La nouvelle matière, très-difficilement soluble dans l'alcool et l'éther, cristallise d'une solution bouillante en paillettes; par ses propriétés elle ressemble beaucoup à la di-phényl-sulfocarbamide, dont elle se rapproche aussi par la constitution. En effet

$$C^{34}H^{14}Az^2S^2 = Az^2 \left\{ \begin{matrix} (C^2S^2) \\ (C^{20}H^7)(C^{12}H^5) \\ H^2 \end{matrix} \right\}.$$

» Le mode de production du cyanate et du sulfocyanure de phényle, qui forme le sujet de cette Note, se prêtera facilement à la préparation d'un grand nombre de corps prévus par la théorie, mais que l'expérience n'a pas encore réalisés. Je rappellerai que jusqu'à présent on avait vainement essayé d'obtenir le cyanate et le sulfocyanure de phényle par la distillation des sulfophénates, soit avec du cyanate, soit avec du sulfocyanure potassique, procédés suggérés par les résultats obtenus antérieurement dans les séries méthylique, éthylique et amylique. Déjà M. Vincent Hall, qui travaille dans mon laboratoire, a obtenu, par les moyens que je viens de décrire, des dérivés semblables avec la naphtylamine. Ce sont des corps magnifiquement cristallisés, qui fournissent sous l'influence des agents chimiques des réactions parfaitement analogues à celles qu'on obtient avec les dérivés phényliques. »

MÉDECINE. — *Réponse à une réclamation de priorité soulevée récemment par M. Abate, de Catane, relativement aux causes des fièvres paludéennes.* (Extrait d'une Lettre de M. **Burdel**.)

« Qu'il me soit permis de faire sur la réclamation de M. Abate les observations suivantes :

» 1°. Les études ozonométriques auxquelles je me suis livré dans la Sologne n'ont été pour moi, ainsi que je l'ai démontré dans mon Mémoire, qu'un moyen de reconnaître et d'apprécier les *perturbations électrochimiques*

de l'air et du sol, car l'insuffisance et même l'absence de l'ozone est loin de suffire pour expliquer la cause du fléau paludéen.

» 2°. Les travaux de MM. Schœnbein, Simonin et Bœckel de Strasbourg, Scoutetten et Berigny de Versailles, qui datent déjà de plusieurs années, ont établi que l'insuffisance de l'ozone se remarquait surtout dans les villes, dans les salles d'hôpitaux, les grands centres de population, sans que pour cela cette diminution de l'ozone dans ces lieux ait développé la fièvre paludéenne.

» 3°. Enfin, si une question de priorité devait être élevée dans cette occasion, elle devrait l'être : par M. Bœckel fils, de Strasbourg, qui a signalé dans sa thèse inaugurale, 1856, le fait de la coïncidence de l'absence de l'ozone avec l'apparition des fièvres paludéennes; et aussi par M. Pourriau, du département de l'Ain, ainsi qu'on peut le voir dans le *Compte rendu de l'Académie des Sciences* (7 avril 1856). Cet auteur croit avoir démontré que l'affaiblissement de l'ozone atmosphérique coïncide avec l'apparition fréquente des fièvres pernicieuses de cette contrée.

» Mais encore, je le répète et mon Mémoire le constate, la diminution de l'ozone n'est là qu'un fait secondaire. »

Cette Note est renvoyée, comme l'avait été le Mémoire original, et comme la réclamation de M. Abate, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie (1).

M. Giraud-Teulon adresse un exemplaire d'un opuscule *sur l'endiguement du Rhône* qu'il a publié en 1842, et dans lequel il avait émis des idées fort approchantes de celles qu'a développées *M. Dausse* dans un Mémoire lu à l'Académie le 5 juillet dernier.

En rappelant cette publication, l'auteur déclare d'ailleurs n'avoir nullement l'intention de soulever une question de priorité.

La Lettre et la brochure sont renvoyées, à titre de pièces à consulter, à la Commission des inondations.

M. Cazenave, en adressant de Bordeaux pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie un travail imprimé sur le tremblement des mains

(1) Le travail imprimé de M. Burdel était destiné au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie; c'est par suite d'une erreur typographique qu'il avait été indiqué comme renvoyé à l'examen d'une Commission spéciale.

(*voir* au *Bulletin bibliographique*), y joint, conformément à une condition imposée aux concurrents, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. Cazenave adresse en même temps un petit appareil destiné à soutenir les mains affectées de tremblement, et qu'il appelle *porte-plume*.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Doury adresse une nouvelle rédaction de son « Projet de langage universel de la numération », et demande que cette seconde rédaction, dans laquelle il présente son système notablement simplifié, soit substituée à la première.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà désignés : MM. Lamé, Bertrand.)

M. Laroque soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *compressomètre*.

(Commissaires, MM. Delaunay, Séguier.)

M. E. Rodriguez rappelle la présentation qui a été faite en son nom par *M. Montagne* du premier volume de son ouvrage intitulé : « Guide général de la navigation le long des côtes septentrionales et orientales de l'Amérique de Sud, depuis Rio de la Plata jusqu'au Para ».

Cet ouvrage, écrit en italien, avait été renvoyé, dans la séance du 27 août 1855, à l'examen de M. Daussy, avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal. L'auteur prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qui a été porté sur cet ouvrage.

(Renvoi à M. Daussy.)

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut impérial de France. Première série. Sujets divers d'érudition. Tome V, 2e partie. Paris, 1858; in-4°.

Des Appareils électriques des Poissons électriques; par M. A.-J. JOBERT (de Lamballe). Paris, 1858; in-8°, avec atlas in-folio.

Ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Société impériale et centrale d'Horticulture. Rapport sur les produits de l'Algérie qui ont figuré à l'Exposition du mois de mai 1858. Paris, 1858; br. in-8°.

Note sur le Dioscorea batatas; par M. P. DUCHARTRE; br. in-4°.

Endiguement du Rhône. Observations présentées par un ingénieur; par M. Félix GIRAUD, *ancien élève de l'École Polytechnique, ancien officier d'artillerie.* Privas (Ardèche), janvier 1842; in-4°; une feuille et demie d'impression. (Renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission nommée pour les diverses communications de M. de Lesseps, relatives au percement de l'isthme.)

Nouvelle École électro-chimique ou chimie des corps pondérables et impondérables; par M. Émile MARTIN, de Vervins. Tome Ier, feuilles 26-31. Paris, 1858; in-8°.

Du tremblement des mains et des doigts, etc.; par M. J.-J. CAZENAVE. Paris, 1855; br. in-8°. (Concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Un mot à l'appui d'un nouveau plan comparatif des divers tracés conçus jusqu'à ce jour pour la canalisation de l'isthme de Suez; par M. A. TEYSSOT. Paris-Rennes, 1858; br. in-8°.

Traité sur le choléra, l'Art de guérir cette maladie; par M. BUISSON. Paris, 1855; ½ feuille in-8°. (Commission du legs Bréant.)

Traité sur l'hydrophobie ou rage, moyen de prévenir et de guérir cette maladie; par le même; une feuille in-8°.

Traité de Médecine, suite, n° 9; ½ feuille in-8°.

Relatorio... *Rapport sur le choléra-morbus qui a régné épidémiquement à l'hôpital de Sant' Anna; par* M. le Dr P.-F. DA COSTA ALVARENGA. Lisbonne, 1858; in-8°. (Commission du legs Bréant.)

Sui lavori... *Sur les travaux du chemin de fer de Civita-Vecchia, de Rome à la Magliana; par* M. le Professeur G. PONZI; une feuille in-4°.

Sulla... *Sur l'origine de l'aluminite et du kaolin de la Tolfa; par* le même; $\frac{3}{4}$ de feuille in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques faites à l'Observatoire royal de Greenwich, pendant l'année* 1856, *sous la direction de* M. G. BIDDEL AIRY, *astronome royal et publié par ordre du Conseil de l'Amirauté*. Londres, 1858; in-4°.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour l'année* 1857. Volume CXLVII, partie 3. Londres, 1858; in-4°.

A treatise... *Traité d'électricité théorique et pratique; par* M. Aug. DE LA RIVE. Tome III[e] et dernier, traduit en anglais pour l'auteur par M. Ch.-V. WALKER. Londres, 1858; in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'AOUT 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET, 3[e] série, t. LIII; août 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, n° 2; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4[e] série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome VIII: Zoologie, n° 6; Botanique, n[os] 3 et 4; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; juillet 1858; in-8°.

Annales médico-psychologiques; 3[e] série, 4[e] année, n° 3; in-8°.

Annales télégraphiques; juillet-août 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; août 1858; in-8°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* 3[e] série, t. III, 8[e] livraison; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. II, n° 8; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juin 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, n°s 21 et 22; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. IV, n° 7; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 2e trimestre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; juillet et août 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; t. III; 3e livraison, 1er trimestre 1858; in-8°, avec atlas in-fol.

Bulletin de la Société française de Photographie; août 1858; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 144; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, n°s 5-9; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 6e-9e livraisons; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* juillet 1858; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, n°s 15 et 16; in-8°.

Journal de l'Ame; août 1858; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure; 177e livraison; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juillet 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; avril, mai et juin 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; août 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 31-33; in-8°.

La Correspondance littéraire; août 1858; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n°s 21 et 22; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, n°s 15 et 16; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. IV, n°s 8-11; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 39e et 40e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; n°s 32-35; in-8°.

Le Technologiste; août 1858; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; juillet et août 1858; in-8°.

Magasin pittoresque ; août 1858 ; in-8°.

Montpellier médical : Journal mensuel de Médecine ; août 1858 ; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue ;* nos 11-14 ; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres ;* vol. XVIII, n° 2 ; in-8°.

Répertoire de Pharmacie ; août 1858 ; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics ;* 6e année ; nos 15 et 16 ; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale ; nos 15 et 16 ; in-8°.

Société impériale de Médecine de Marseille. Bulletin des travaux ; avril 1858 ; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture ; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. PAYEN ; 2e série, t. XIII, n° 5 ; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires ; nos 90-102.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie ; nos 32-35.

Gazette médicale de Paris ; nos 32-35.

Gazette médicale d'Orient ; août 1858.

La Coloration industrielle ; nos 13 et 14.

La Lumière. Revue de la Photographie ; nos 32-35.

L'Ami des Sciences ; nos 31-35.

La Science pour tous ; nos 35-38.

Le Gaz ; nos 19-21.

Le Musée des Sciences ; nos 14-17.

Magasin pittoresque; août 1858; in-8°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; août 1858; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue*; n°s 11-14; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres*; vol. XVIII, n° 2; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; août 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics*; 6e année; n°s 15 et 16; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n°s 15 et 16; in-8°.

Société impériale de Médecine de Marseille. Bulletin des travaux; août 1858; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. Payen; 2e série, t. XIII, n° 7; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 90-102.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 32-35.

Gazette médicale de Paris; n°s 32-35.

Gazette médicale d'Orient; août 1858.

La Coloration industrielle; n°s 13 et 14.

La Lumière. Revue de la Photographie; n°s 32-35.

L'Ami des Sciences; n°s 31-35.

La Science pour tous; n°s 35-38.

Le Gaz; n°s 19-22.

Le Musée des Sciences; n°s 14-17.
